Zur Frage der gegenseitigen Altersverhältnisse der mittel- und nordböhmischen Carbon- und Permablagerungen

von

Dr. **K. A. Weithofer.**

In Böhmen sind bekanntlich productive Steinkohlenablagerungen in der Ausbildungsweise beider Facies derselben, der limnischen wie der paralischen, vorhanden, wobei jedoch den weitaus bedeutenderen Antheil ersterer Typus einnimmt, indem sämmtliche mittelböhmische Vorkommnisse demselben angehören, während letzterer nur in dem verhältnissmässig geringen österreichischen Antheil im niederschlesischen Becken am Ostfusse des Riesengebirges seine Vertretung findet.

Beide Gebiete sind schon vielfach Gegenstand mehr oder weniger eingehender Studien gewesen, wobei allerdings die mittelböhmischen Ablagerungen ihrem Umfang und ihrer Bedeutung entsprechend, den nordböhmischen bedeutend bevorzugt erscheinen. Trotzdem sind jedoch die Ansichten bezüglich der unterschiedlichen Altersverhältnisse in jedem Ablagerungsgebiete allein, sowie in ihren gegenseitigen Beziehungen noch recht getheilt.

Während D. Stur die gesammten nordböhmischen Carbongebilde — inclusive der Radowenzer Schichten — überhaupt allen übrigen böhmischen Kohlenablagerungen zeitlich vorangehen oder höchstens jene jüngsten Schichten mit den ältesten Mittelböhmens (seinen Miröschauer und Radnitzer Schichten) für gleichzeitig gelten lässt,[1] findet sich bezüglich dieser

[1] D. Stur, Verh. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1874, S. 208 und 209.

Fundamentalfrage jedoch schon bei O. Feistmantel[1] die Ansicht von dem Parallelismus in dem Auftreten dieser beiden Erscheinungstypen in ihren Hauptzügen ausgesprochen, wenigstens insoferne, als die Radnitzer Schichten im Grossen und Ganzen den Schatzlarer Schichten gleichgestellt werden, und auf diese dann beiderorts das Schichtsystem der jüngeren Ablagerungen weiter aufgebaut wird.

Wie nun aber aus den bereits citirten, sowie aus späteren[2] Abhandlungen O. Feistmantel's, ferner aus jenen von K. Feistmantel,[3] E. Weiss,[4] Fr. Katzer,[5] R. Helmhacker und Anderen hervorgeht, haben diese jüngeren Ablagerungen an und für sich in jedem der beiden Verbreitungsbezirke, sowie bei ihrer gegenseitigen Vergleichung höchst verschiedene Deutung erfahren.

Von den Einen (Stur, Helmhacker, zum Theile Krejči) wurden die sogenannten »Nürschaner« sammt den Kounowaer Schichten des mittleren Böhmens noch zum Carbon gestellt, von Anderen (O. Feistmantel 1870, Katzer) beide dem Perm zugetheilt, nach einer dritten Ansicht (O. Feistmantel, 1875) gehören die »Nürschaner« Schichten zu den Ottweiler Schichten des Saargebietes, während die Kounowaer Schichten, zum Theil wenigstens, bereits echtes Perm repräsentiren; letzterer Ansicht ist bezüglich der gesammten Kounowaer Schichten auch K. Feistmantel; seinen »Nürschaner« Schichten weist er zwar eine Mittelstellung als Kohlenrothliegendes an, findet jedoch nirgends ein befriedigendes Analogon für dieselben.[6]

---

[1] O. Feistmantel, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1870; 1871, S. 70 und 1873, S. 204. Ferner Palaeontographica, Bd. XXXII, 1875/6, p. 73, etc.

[2] O. Feistmantel, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1880, S. 186.

[3] K. Feistmantel, Archiv für naturw. Durchf. von Böhmen, Bd. V, 1883, Nr. 3.

[4] E. Weiss, Zeitschr. der Deutschen geolog. Gesellsch., Bd. XXXI, 1879, S. 439 und 633.

[5] Fr. Katzer, Geologie von Böhmen. Prag. 1892, S. 1074 u. ff.

[6] Vergleiche auch die bezügliche Zusammenstellung in: Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Bd. 44, 1896.

Ebenso getheilt sind auch die Anschauungen bezüglich der Ablagerungen am Fusse des Riesengebirges. Der Schwadowitzer »flachfallende« oder Idastollener Flötzzug (Schwadowitzer Schichten) wurde von O. und K. Feistmantel eng an den Schatzlarer (Xaveristollener oder Schwadowitzer »stehenden«) Flötzzug (Schatzlarer Schichten) angeschlossen, und mit diesem dem Carbon zugewiesen, welcher Auffassung auch Katzer sich vollinhaltlich anschliesst. Die Hexenstein-Arkosen[1] hingegen mit den denselben aufgelagerten Radowenzer Schichten wurden von O. Feistmantel anfangs zum Rothliegenden gestellt,[2] später jedoch von ihm durch den Einfluss von Weiss, dessen Ottweiler Schichten gleichgestellt,[3] innerhalb welcher Weiss die Radowenzer Schichten dem oberen Theil derselben, die Hexenstein-Arkosen dem mittleren, und die Schwadowitzer Schichten (mit dem Idastollener Flötzzug) dem unteren parallelisirt,[4] welcher Eintheilung sich O. Feistmantel[5] des Weiteren anschliesst. K. Feistmantel hingegen und mit ihm Fr. Katzer stellen jedoch die Radowenzer wider ihren Kounowaer Schichten und damit dem echten Rothliegenden an die Seite, die im Saarrevier erst in den Leebacher Schichten ihr Analogon finden sollen. Auch die Hexenstein-Arkosen sollen nach letzterem schon Rothliegend sein.

Dass Stur die Radowenzer Schichten dem Carbon, sogar etwa dem mittleren productiven Carbon, zutheilt, wurde bereits eingangs erwähnt. A. Schütze[6] vereinigt in seiner Abhandlung über das niederschlesisch-böhmische Steinkohlenbecken die Stur'sche und Weiss'sche Eintheilung, welche schliesslich auch H. Potonié[7] in neuester Zeit in den Hauptzügen

---

[1] Weithofer, Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, Bd. 47, 1897, S. 455 u. ff.

[2] O. Feistmantel, l. c. 1871. Vergl. auch ibidem, 1880, S. 189 und 190.

[3] L. c. 1875/6.

[4] L. c. 1879.

[5] L. c. 1880.

[6] A. Schütze. Abh. zur geolog. Specialkarte von Preussen, Bd. III, 1882, S. 19.

[7] H. Potonié, Abh. der königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 21, 1896, S. 15.

acceptirt. In gleicher Weise findet sie sich vom Verfasser in seiner citirten Schrift vertreten.

Aus diesen kurzen Angaben ist zugleich auch zu entnehmen, in wie verschiedener Weise die genannten jüngeren Schichtenglieder beider Gebiete in ihrer gegenseitigen Stellung parallelisirt wurden.

Sofern wir von der Eintheilung Stur's absehen, sind es eigentlich bloss die tiefsten Glieder, die Radnitzer Schichten einerseits und die Schatzlarer Schichten anderseits, die einander stets als so ziemlich gleichwerthig gegenüber gestellt wurden.

Bezüglich der jüngeren Schichten herrscht jedoch sehr weitgehende Divergenz.

Es muss jedoch gleich hier betont werden, dass man bei einem Vergleiche dieser unserer Kohlenablagerungen sehr ungleichwerthige Factoren in Rechnung zu ziehen gezwungen ist, indem die einzelnen Vorkommen bezüglich ihrer Pflanzenwelt sehr ungleich durchforscht sind. So zählt, um nur ein Beispiel anzuführen, K. Feistmantel aus den Radnitzer Schichten Mittelböhmens nicht weniger als 248 Arten auf, wogegen aus den Radowenzer Schichten deren kaum über 20 bekannt sind. Nicht viel besser steht es auch bezüglich der Schwadowitzer Schichten.

In dieser Hinsicht ist daher noch Beträchtliches nachzuholen, zumal es am Fossilien weder da noch dort fehlt.

Ein Vergleich des Florencharacters der Radnitzer und der Schatzlarer-Xaveristollener Schichten ergibt nun ohne weiters deren nahe Verwandtschaft, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass die eigentlichen Schatzlarer Schichten durch das auffallende Zurücktreten von jüngeren Pflanzengruppen, z. B. der Pecopteriden, gegenüber der Flora des Xaveristollens, jener von Zdiarek, sowie durchgehends jener der Radnitzer Schichten ein etwas alterthümlicheres Gepräge trägt, welcher Umstand jedenfalls H. Potonié auch veranlasst hat, die Xaveristollener Flora als eine Übergangsflora von der eigentlichen Schatzlarer Flora zu trennen und erstere (als seine Flora Nr. V = obere Saarbrückener Schichten = hangende Partie des Carbons im Ruhr-Revier) über letztere (als Flora

Nr. IV) zu stellen. Sie ist nach ihm in Deutschland sehr verbreitet.

Dasselbe Verhältniss zu den Schatzlarer Schichten dürfte daher auch die Zdiareker und die Radnitzer Schichten kennzeichnen. Es kann hiernach also K. Feistmantel[1] nicht zugestimmt werden, der gerade in den Schichten von Zdiarek die ältesten Gebilde des nordböhmischen Carbons ersehen und sie etwa seinen unteren Radnitzer Schichten gleichstellen zu können glaubt.

Auch die Lage dieser Zdiareker Schichten würde mit dieser seiner Ansicht nicht stimmen, indem sie direct unter den rothen Schwadowitzer Schichten gelagert erscheinen, daher auch hierin etwa denen des Xaveristollens entsprechen.

In Mittelböhmen folgt nun über den eigentlichen Radnitzer Flötzen (im Sinne K. Feistmantel's) das sogenannte Nürschaner Platten- (oder Gas-) Kohlenflötz, dem nach den Untersuchungen von J. Kušta[2] im Kladno-Rakonitzer Kohlenreviere das Lubnaer Flötz der Umgebung von Rakonitz zu entsprechen hätte, das zum Theil auch Plattenkohle, wenn auch nur in untergeordnetem Masse führt. Die Flora ist dieselbe; Reste von Wirbelthieren wurden hier jedoch im Gegensatz zu Nürschan und Tremoschna noch gar nicht gefunden. Hier fehlt daher auch dieses letzte angebliche Kriterium der Differentialdiagnose zwischen »Radnitzer« und »Nürschaner« Schichten.

Selbstredend ist dieses Plattenkohlenflötz seiner Lage im Hangenden der Radnitzer Flötze wegen jünger als letztere. Nach der Flora jedoch, wie sie O. Feistmantel[3] und K. Feistmantel[4] veröffentlicht, schliesst es sich eng an die Radnitzer Flötze an, von denen es ja in der Pilsener Mulde (bei Nürschan und Tremoschna) auch nur durch ein Zwischenmittel von einigen wenigen Metern getrennt ist.[5] Wenigstens stellen

[1] K. Feistmantel, Archiv etc., 1882, S. 88.

[2] J. Kušta, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1881, S. 349 und ibidem, 1882, S. 209.

[3] O. Feistmantel, Palaeontographica, 1875/6, S. 306 u. ff.

[4] K. Feistmantel, Archiv etc., 1882.

[5] Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1896; sowie Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1897, Nr. 16.

beide genannte Autoren, als die hervorragendsten Kenner der Pflanzenwelt unserer Ablagerungen, fest, dass kein nennenswerther Unterschied zwischen ihnen bestehe.

Die bezüglichen Fragen wurden von uns schon an soeben citirten Stellen eingehend erörtert, auf die daher der Kürze wegen verwiesen werden kann.

Über diesem Liegendflötzzuge folgt nun im Südtheil der Pilsener Mulde eine 200—350 *m* mächtige Serie von weissgrauen Sandsteinen mit meist sehr wenig Bindemittel und einigen eingestreuten grauen Schieferthonbänken, darüber dann ein 50—200 *m* mächtiger Complex von rothen Schiefern, wechsellagernd mit oft sehr mächtigen Sandsteinbänken, die zum Unterschied von den früheren sehr viel Feldspath, theils in frischen, fleischrothen Körnern, theils bereits kaolinisirt enthalten und nach bisheriger Kenntniss ganz unvermittelt sehr zahlreiche verkieselte Stämme von Araukariten führen. Diese »Schichtengruppe der unteren rothen Schieferthone«, wie wir sie a. a. O. genannt, wird hier ferner sehr häufig von sogenannten »Eisendeckeln« oder »Eisenplatten«, stark eisenschüssigen und festen, braunrothen Sandsteineinlagen oder sphärosideritischen Platten durchzogen, die, sowie die kaolinreichen milden Sandsteine selbst, sich dann auch noch in die nächste Schichtengruppe, die der »dunkelgrauen Schieferthone« fortsetzen. Diese sind wieder Sitz einer reicheren, wenn auch nur selten bauwürdigen Kohlenflötzbildung. Letztere tritt zwar besonders in der tieferen Partie derselben zumeist am stärksten auf, Flötze oder Schmitzen finden sich jedoch im ganzen Bereiche derselben vor, wie übrigens auch in dem der vorhergehenden Schichtengruppe und in dem obersten Theil des Complexes der noch tieferen »weissgrauen Sandsteine«.

Aus diesem allein erhellt schon, dass es durchaus nicht angeht, alle diese Ausbisse und eventuellen Schürfe in diesen jüngeren Schichten ohneweiters als »Kounowaer Flötzzug« zu bezeichnen.

Wo die erwähnten kaolinreichen Sandsteine in grösseren Mächtigkeiten auftreten — und dann zumeist auch auf Kaolin ausgebeutet werden — geschieht dies fast stets auf Kosten der rothen oder grauen thonigen Sedimente.

Über den »dunkelgrauen Schiefern« folgen wieder grellroth gefärbte Schieferthonbänke (»Schichtengruppe der oberen rothen Schieferthone« l. c.).

Bezüglich des Nordtheiles der Pilsener Mulde sei es hier gestattet, eine kurze Skizze des Baues desselben einzuschalten, indem er seinerzeit in unsere Aufnahme des Pilsener Beckens nicht mehr einbezogen werden konnte, im letzten Sommer jedoch eine — wenn auch nur kurze Begehung desselben — möglich war.

Vorausgeschickt sei, dass sich alle jene Elemente des Schichtenbaues des Südtheiles hier wiederfanden, wenn auch oft in beträchtlich modificirter Form und unter recht störenden Umständen.

Das Nürschan-Weiprnitzer Thal, bis wohin gegen Norden unsere frühere Aufnahme reichte, ist in der Scheitellinie eines langgestreckten Sattels eingebettet, der zu oberst von den Schichten der »Schichtengruppe der unteren rothen Schiefer« gebildet wird. Gegen Norden zu reiht sich nach den vielfachen Bohrungen der St. Pankraz-Zeche eine ziemlich tiefe — tektonische — Mulde an, die zu Tage die »Schichtengruppe der grauen Schiefer«, zum Theil sogar, etwa halbwegs zwischen Tluzna und Wochau, die der »oberen rothen Schiefer« anstehend hat. Diese »grauen Schiefer« ziehen sich gegen NO, gegen Krimitz im Miesthale, fort, gegen N jedoch kommen noch vor Mislinka bereits wieder die »unteren rothen Schiefer« zu Tage, die sich dann noch weiterhin bis gegen Wenussen constatiren lassen.

Die Randpartie, vom Sylvia-Schachte gegen Mislinka zu, liegt in Folge eines beträchtlichen Sprunges[1] höher und zeigt bloss Gesteine der tiefsten »Schichtengruppe der grauen Sandsteine« mit bauwürdigen Flötzen nahe der Sohle, während östlich des Sprunges, bis auf eines, sämmtliche hierortigen Tiefbohrungen bisher resultatlos das Grundgebirge erreichten.

Zu bemerken ist jedoch bei fast allen diesen Bohrungen, dass diese unterste Schichtengruppe hier bereits viel reichlichere und mächtigere Bänke von grauem Schieferthon aufnimmt, als dies im Südtheil der Mulde die Regel ist.

[1] Die Fortsetzung jener grossen Dislocation, die in ungefähr N—S-Richtung vom Bayer-Schachte gegen Nürschau den Südtheil der Mulde durchsetzt.

Jenseits des Miesthales ist an den Tiefbohrungen von Tuschkau-Stadt (—438 *m*), Wilkischen (—448 *m*) und Malesitz (—682 *m*) der gleiche Umstand zu bemerken, der sich dann jedoch im weiteren Verfolge im Nordtheile der Pilsener Mulde zum Theil in noch gesteigerterem Masse vorfindet.

Bedeutend erschwert wird in diesem letzteren Gebiete die Schichtenvergleichung nun aber dadurch, dass die einzelnen im Südtheile der Pilsener Mulde und bis hieher aufs Genaueste zu verfolgenden Schichtengruppen von hier an weit weniger scharf sich gegen einander abheben, sich stellenweise oft bis zur Auskeilung verschwächen, andere wieder, z. B. bei Malesitz jene rothen und grünen Schiefer nicht weit im Hangenden des »Nürschaner« Flötzes, sich ausserordentlich verstärken, durch all welche Umstände vielfach ein verschwommenes und unklares Bild erzeugt wird. Wie vor Kurzem erwähnt, muss man hier besonders auch den Fehler vermeiden, in all den zahllosen Schurfversuchen Ausbisse eines und desselben Flötzes, oder auch nur einer bestimmten Flötzgruppe zu suchen, um damit etwa einen Horizont festhalten zu wollen. Endlich finden sich vielfach, den rothen und grauen Schiefern in meist sehr mächtigen Bänken eingelagert, die bekannten weissen Kaolinsandsteine, die dann meist jene Schieferschichten stark zurückdrängen und dadurch wieder nicht wenig zur Complication des Gesammtbildes beitragen.

So erscheinen südlich von Tremoschna die »unteren rothen Schiefer« offenbar ganz reducirt, dagegen reichlich Kaolinsandsteine an deren Stelle entwickelt, die hier von einer grossen Kaolinhütte ausgebeutet werden und hier den »grauen Sandsteinen« direct aufzulagern scheinen. Gegen Westen zu stellen sich erstere allmälig wieder ein und weiter dann auch noch die »grauen Schiefer«, in denen die Schürfe von Kottiken, Malesitz, Unter-Wilkischen, Guscht, Koschowitz liegen. Beiderseits reichen aber diese »rothen« und »grauen Schiefer« oder deren Vertreter bis hart an den Beckenrand heran.

In noch intensiverem Masse findet sich letzterer Umstand in dem ganzen übrigen, nördlich des Tremoschna-Wscherauer Thales gelegenen Beckentheile. Westlich und nördlich von Tremoschna stellen sich die »rothen Schiefer« wieder ein und

nehmen sogar bei Jallovcin und Kasnau sehr beträchtlichen Antheil an der Zusammensetzung der Schichten; gegen die Mitte und den Westrand zu scheinen sie wieder minder mächtig entwickelt zu sein.

Die die Liegendflötzgruppe führende »Schichtengruppe der grauen Sandsteine« steht mit Ausnahme weniger schmaler Randstreifen nirgends zu Tage an. Bei Tremoschna streichen sie aus, ebenso wahrscheinlich, wenn auch noch mehr verengt, bei Kasnau. Desgleichen haben wir sie hart randlich wahrscheinlich bei Dobranzen vor uns, wenn auch nicht weit von ihnen bereits die höheren Schichtengruppen anstehen, und in den tiefen Wasserrissen westlich von Tuschkau-Stadt gut entwickelt sind. Die Schürfe NO von Koschowitz gehören jedoch schon sicher diesen letzteren an, die auch nördlich von Wscherau bis an den Thonschiefer des Beckenrandes heranreichen.

Im Inneren der Mulde ist man bezüglich der tiefsten Schichtengruppe der grauen Sandsteine bloss auf die Resultate der vorhandenen Bohrungen beschränkt. Zwischen Tuschkau-Stadt und Malesitz haben oben angeführte Bohrungen dieselben in Mächtigkeiten von bis 500 *m* nachgewiesen. Bei Kokorow zeigen sie zwei Bohrungen mindestens 200 *m* mächtig, dagegen erscheinen sie im Norden sehr beträchtlich reducirt. Westlich der Grubenbaue von Kasnau wurde eine bedeutende Anzahl von Bohrungen niedergestossen. In der Umgebung dieser Gruben durchsanken sie alle zunächst bis 130 *m* Gesteine der »Gruppe der unteren rothen Schiefer«, hierauf 30—60 *m* graue Sandsteine und besonders viel graue Schiefer, worauf sie ausserhalb der sehr beschränkten kleinen Randkohlenmulde von Kasnau sämmtliche den Thonschiefer ohne nennenswerthe Kohlenflötze erreichten. Auffallend ist hier jedenfalls die so geringfügige Entwicklung der diese Liegendflötze führenden »Schichtengruppe der grauen Sandsteine«, die auf ungünstige Ablagerungsverhältnisse zu jener Zeit hinzudeuten scheint.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei Kasnau finden sich dann auch südlich davon bei Jallovcin: Sehr tief herabreichende rothe Schichten, dann eine verhältnissmässig schwache Entwicklung von grauen Sandsteinen und vorwaltend grauen

Schiefern mit Flötzen in zwei bis drei kleinen, randlichen Separatmulden.

In einem Bohrloche unmittelbar südöstlich von Ober-Bris ist diese unterste Schichtengruppe — jedoch wieder mit vorwiegend entwickeltem Schieferthon — schon beträchtlich mächtiger, an 80 *m*, vorhanden, und noch mächtiger wird sie dann bei Tremoschna selbst.

Für uns massgebend ist, dass sich hier im Nordtheile der Pilsener Mulde dieselbe Schichtenfolge wie im Südtheile wiederfindet, dass daher das über letzteren Gesagte oder noch zu Erwähnende auch von ersterem Geltung hat.

Und im Grossen und Ganzen findet sich endlich ein ähnliches Schema der Schichtenfolge auch noch weiter gegen Norden und Nordosten hinaus in dem nun anschliessenden Rakonitzer Kohlenbecken vor, wie dies wenigstens nach der Darstellung von J. Kušta zu erschliessen ist.

Das Hangende des dortigen Lubnaer Flötzes wird nach diesem Autor zunächst von einer Bank grauen, dann von einer circa 2 *m* mächtigen Bank röthlichen Schieferthones gebildet, auf welche »circa 100 *m* graue und rothe Sandsteine, mit rothen Letten wechsellagernd, Eisendeckel und Araukaritenstämme enthaltend«, folgen;[1] diese werden dann von einer Serie von grauen Schiefern überlagert, welche das Kounowaer Flötz, sammt eventuell der »Schwarte« in deren Hangendem, enthalten, worauf dann kaolinische Sandsteine und rothe Letten mit Kalkeinlagen erscheinen.

Es fällt hier wohl sofort die grosse petrographische und stratigraphische Übereinstimmung mit den Pilsener Vorkommnissen auf, indem auch hier unmittelbar unter den grauen Schieferthonen des Kounowaer Flötzzuges (= »Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone«) eine Serie von rothen Schiefern und Sandsteinen mit den sogenannten »Eisendeckeln« auftritt (= »Schichtengruppe der unteren rothen Schieferthone«), sowie über denselben sich eine zweite Serie von ebensolchen rothen Sandsteinen und Schiefern einstellt (= »Schichtengruppe der oberen rothen Schieferthone«). Und hier, wie auch überall bei

[1] J. Kušta, l. c. 1882, S. 217.

Pilsen, zeichnet sich die Gruppe der unteren rothen Schiefer durch das erste reichliche Auftreten von Araukariten aus.

Vergleichen wir nun hiemit die Verhältisse am Fusse des Riesengebirges,[1] so folgen hier auf die grauen Conglomerate des Schatzlar-Xaveristollener Flötzzuges zunächst die aus meist rothen Sandsteinen und Schieferthonen, untergeordnet auch aus ebenso gefärbten Conglomeraten oder grauen Schiefern bestehenden Schwadowitzer Schichten mit dem Schwadowitzer (Idastollener) Flötzzug in ihrer hangendsten Partie, darauf dann die grobklotzigen Hexenstein-Arkosen mit den zahllosen verkieselten Araukaritenstämmen (»versteinerter Wald von Radowenz«), auf diese die ebenfalls aus rothen Sandsteinen und Schiefern bestehenden Radowenzer Schichten, mit dem gleichnamigen Flötzzug in ihrer liegenden Partie, welche endlich zum Theil von grossen Eruptivmassen (Porphyre des Rabengebirges), zum Theil von weiteren rothen Schichten überlagert werden, welch letztere dann den Braunauer Schichten bereits entsprechen.

Hier wie überall in Mittelböhmen ergibt sich daher gleichfalls die Thatsache eines plötzlichen, reichlichen, wenn auch allerdings nicht ersten Auftretens von verkieselten Araukariten, und hier wie dort fällt diese ihre förmliche Invasion des Landes in auffallender Weise mit dem Vorkommen reichlich feldspathführender Sandsteine zusammen. Und auch anderswo findet man diese gleiche Erscheinung in ungefähr dem gleichen Horizonte vor (Saargebiet; Wettin am SO-Harzrande).

Man wird nicht umhin können, dieser so ins Auge springenden Thatsache auch entsprechend Rechnung tragen zu müssen. Untergeordnet kommen Araukariten ja auch schon in den Schwadowitzer Schichten vor, wo sie in Stammbruchstücken von uns selbst auch im Gestein anstehend getroffen wurden, ja sie werden sogar aus älterem Carbon (Schatzlarer Schichten), sogar aus dem Culm citirt. Auch die Gattung *Walchia*, die doch für noch höhere Schichten erst bezeichnend zu werden beginnt, soll ja ziemlich tief herabsteigen, wenigstens führt

[1] Siehe Weithofer, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1897, S. 455 ff.

O. Feistmantel einen derartigen Fund von *Walchia piniformis* Stbg. aus dem Nürschaner Gasschiefer,[1] J. Kušta drei Exemplare aus »einer Letteneinlagerung im Carbon-Sandsteine bei Prilep« sogar von unterhalb des Lubnaer Flötzes[2] (also wahrscheinlich schon Radnitzer Schichten) an.

Doch treten derartige, vereinzelt stehende Funde von Coniferenresten ganz zurück hinter den plötzlich auftauchenden Mengen derselben in oben bezeichneten Feldspathsandsteinen. Es muss ja übrigens auch im vorherein angenommen werden, dass diese beträchtlichen hochentwickelten Coniferenwälder schon früher — vielleicht relativ ziemlich weit zurück — ihre Vorläufer gehabt haben, daher jene Funde an sich gar nichts Auffallendes haben, jedenfalls aber an der Thatsache des erwähnten Massenvorkommens nichts ändern können.

Lässt man dieser Thatsache nun aber die ihr unter diesen Umständen wohl gebührende Würdigung zutheil werden, so findet sich hiedurch ein sehr weit verbreiteter und gut charakterisirter Horizont unter unseren jüngeren Steinkohlenablagerungen angedeutet, der für eine Vergleichung derselben gewiss nicht ausseracht gelassen werden darf. Im Gegenfalle wäre ein so reiches und fast unvermitteltes Auftreten der gleichen Pflanzenfamilie zu verschiedenen Zeiten innerhalb eines räumlich doch immerhin so beschränkten Territoriums, wie es Böhmen ist, wohl räthselhaft.

Versucht man nun unter diesem allgemeinen Gesichtspunkte eine Parallelisirung der hiebei in Frage kommenden Schichten durchzuführen, so hätten wir demnach vor allem von einer, wenn auch nur ungefähren Gleichzeitigkeit all der besprochenen Araukariten führenden Feldspathsandsteine Ausgang zu nehmen, an die sich dann das Verhältniss der übrigen Ablagerungen zu einander von selbst anreiht.

Die in deren Hangendem befindlichen Radowenzer Schichten des nördlichen Böhmens fänden in den sogenannten

---

[1] O. Feistmantel, Palaeontographica, 1875/6, S. 276. Der hier angeblich als »neulich« von Geinitz gemacht hingestellte Fund von Zaukerode in Sachsen war allerdings auch damals schon ziemlich alt, da er bereits 1864 von Göppert (Palaeontographica, 1864/5, S. 237) erwähnt wird.

[2] J. Kušta, l. c. 1881, S. 358 und 1882, S. 218.

Kounowaer Schichten oder wenigstens Theilen derselben ihre Altersgenossen, den Schwadowitzer Schichten hätte das unmittelbare Liegende der Kaolinsandsteine des Pilsener Gebietes — hier jedoch ohne sonderliche Flötzbildung — zu entsprechen, während den hangendsten Braunauer Schichten über den Porphyren die »Gruppe der oberen rothen Schiefer«, sowie vielleicht — wenigstens stellenweise — auch noch ein oberer Theil der sogenannten Kounowaer Schichten (»Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone«) ungefähr gleichzustellen wäre.

Gehen wir an eine Prüfung dieser hiedurch gewonnenen neuen Gruppirung unserer Ablagerungen.

Es wurde soeben erwähnt, dass für den Schwadowitzer Flötzzug keine bemerkenswerhe Vertretung in Mittelböhmen sich befindet. Er hat ja aber auch im niederschlesisch-böhmischen Becken eine nur sehr geringe Verbreitung, indem er mit halbwegs bauwürdigen Flötzen nach heutiger Kenntniss bloss auf die Gegend von Schwadowitz bis etwa gegen Bohdaschin auf höchstens 6—7 *km* — und auch die mit Unterbrechungen — sich beschränkt. Weder weiter gegen Südost, noch gegen Nordwest konnten im Streichen bisher mehr als schwache, auslässige Schmitzen aufgeschürft werden, gänzlich unbekannt ist er aber in dem ganzen grossen niederschlesischen Muldentheile.

Wir sehen also, es erscheint die geringfügige flötzführende Vertretung dieses Niveaus in Mittelböhmen nicht mehr gar so auffallend. Im Pilsener Becken zeigen Bohrungen anderseits des öfteren auch in der untersten Partie der »Schichtengruppe der unteren rothen Schiefer« — also unmittelbar unter dem Horizont der Kaolinsandsteine — sowie besonders in der hangendsten der »grauen Sandsteine« mehrere schwache (bis 10 *cm* — sogar 35 *cm* — starke) Kohlenschmitzen, und wenn man die Analogie mit den Schwadowitzer Schichten, wo auch unter dem Flötzzug noch beträchtliche Mengen rother Schiefer und Sandsteine auftreten, noch weiter führen will, stellen sich ja auch hier noch unter diesen Schmitzen im früheren schon aus dem Süd-, wie besonders aus dem Nordtheil der Pilsener Mulde angeführte rothe Schieferthone ein, die freilich in ersterem nur ganz schwach entwickelt, sich dagegen

in letzterem z. B. in den Bohrungen nördlich des Miesthales (zwischen Tuschkau-Stadt und Malesitz) sehr mächtig erweisen.

Allerdings treten sie erst ziemlich tief unter jenen Repräsentanten, bereits nahe den Nürschaner und Radnitzer Flötzen auf.

Die Flora dieses ganzen, den Schwadowitzer Schichten wahrscheinlich entsprechenden Horizontes ist allerdings noch vollständig unbekannt.

Nach den bereits mit den Schieferthonbänken der »unteren rothen Schiefer« in sehr variirender Mächtigkeit wechselnden, sie stellenweise wohl auch ganz verdrängenden Feldspath- und Kaolinsandsteinen Mittelböhmens mit den zahlreichen Araukariten-Stammbruchstücken und den gleichfalls so reich Araukariten führenden Hexenstein-Arkosen des nördlichen Böhmen, folgt in ersterem Gebiete wieder eine flötzreichere Periode, die »Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone« von Pilsen oder die »Kounowaer« Schichten von Kladno-Rakonitz. Sie müssen dieser ihrer Lage nach — zum Theil wenigstens — ungefähr den Radowenzer Schichten entsprechen.

Diese Radowenzer Schichten werden nun zwar vielfach schon — zumeist sammt den Hexenstein-Arkosen — als zum Rothliegenden gehörig bezeichnet, doch kann man dem nach der bis heute aus ihnen bekannten Flora nicht gut zustimmen, sofern man die anderwärts angenommene Charakterisirung einer solchen permischen Flora mit ihren bezeichnenden Elementen, als *Callipteris*, *Taeniopteris*, *Walchia* etc. auch auf sie Anwendung finden lässt.

Die bis heute aus den Radowenzer Schichten bekannten Pflanzenreste[1] lassen all diese jungen Typen noch vermissen, wenn freilich auch zu erwarten ist, dass eingehendere, auf reicherem fossilen Material basirende Untersuchungen auch diese ab und zu zu Tage fördern dürften.

Wesentlich verschieden von der Flora dieser Schichten ist jedoch jene der Kalkmergel und Brandschiefer von Braunau

---

[1] Siehe O. Feistmantel, l. c. 1871, S. 105 und Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1873, S. 252 u. ff., sowie E. Weiss, l. c. 1879, S. 439.

(Ölberg, Ottendorf etc.), sowie deren Fortsetzung in die Grafschaft Glatz (Tunschendorf, Nieder-Rathen, Albendorf, Gegend südlich von Neurode), wie sie von Göppert[1] beschrieben wird. *Callipteris*, *Taeniopteris*, *Walchia* je in mehreren Arten und besonders *Callipteris conferta* Brongn., nach Göppert in zahlreichen und geradezu prachtvollen Exemplaren, finden sich da vertreten, daneben *Calamites gigas* Brongn., Sigillarien aus der Gruppe der jungen Subsigillarien (*Sig. denudata* Göpp., *Sig. Brardi* Brongn.) etc., sämmtlich Pflanzenformen, die das Rothliegende charakterisiren oder doch hier erst ihre Hauptverbreitung finden.

Der beträchtliche Unterschied fällt hiebei sofort in die Augen und bestätigt derart auch auf phytopaläontologischem Wege die von uns aus stratigraphischen Gründen bereits gewonnene Ansicht,[2] dass diese Braunauer Schichten erheblich jünger sind als die Radowenzer Schichten und erst das deutsche Rothliegende vertreten, während die letzteren etwa noch dem oberen Theil der Ottweiler Schichten gleichzustellen wären. Die Grenze zwischen denselben ist allerdings nicht klar zu ziehen; möglich dass die Felsitporphyre des Rabengebirges sie scheiden — wie dies in unserer Karte l. c. angedeutet —, möglich auch, dass noch Partien im unmittelbaren Liegenden derselben, besonders gewisse kalkreiche Schichten, schon von den eigentlichen Radowenzer Schichten zu trennen sind.

Eben diesen echten Rothliegendschichten, in genannter Fassung, dürften auch die südwestlich der grossen Trautenauer Dislocation allwärts anstehenden rothen Sandsteine und Schiefer angehören, wie sie sich ja dann einerseits noch weit hinaus in isolirten Partien über Schwarz-Kosteletz und Böhmisch-Brod bis Budweis erstrecken und anderseits in den Ablagerungen am Südfusse des Riesengebirges mit einer ähnlichen Flora wiederfinden.

Gehen wir nun in die Pilsener Mulde, so tritt uns hier als hiebei in Frage kommend, die schon mehrfach genannte

---

[1] H. R. Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. Palaeontographica, 1864/5.

[2] Weithofer, Jahrb der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1897, S. 468 etc

»Schichtengruppe der grauen Schieferthone« entgegen, die an deren Südrande, in der Gegend des Bayer-Schachtes, bis 250 *m* mächtig wird. Sie enthält in ihrer ganzen vertikalen Entwicklung Flötze, wenn solche allerdings an deren Basis zumeist am stärksten vorhanden sind und in diesem Niveau den Kounowaer Flötzen entsprechen dürften.[1] Man ersieht schon daraus, dass es durchaus nicht angeht, sämmtliche Ausbisse von derartigen jüngeren Flötzen in der Pilsener Mulde ohneweiters als »Kounowaer Flötze« zu bezeichnen und einem und demselben Horizonte zuzuweisen, ehe an der betreffenden Stelle nicht die ganze Schichtenfolge bekannt ist.

Bezüglich der Pflanzenreste dieser Schichten ist jedoch noch nicht besonders viel bekannt. In den Schiefern sowohl, wie in den sie zuweilen vertretenden, meist kaolinreichen Sandsteinen finden sich sehr häufig Araukaritenstämme, die übrige Flora wurde von uns stets etwa in der Art gefunden, wie sie in citirter Abhandlung angeführt erscheint, Pecopteriden, besonders *Pecopteris arborescens* Schl. herrschten neben *Asterophyllites equisetiformis* Schl. stets — in zuweilen zahllosen Individuen — vor. Obige Rothliegendtypen konnten wir bisher nicht entdecken, was um so mehr auffällt, als bei K. Feistmantel für die Kounowaer Schichten von Pilsen auch *Callipteris conferta* Brongn. und *Walchia piniformis* Schl. angegeben erscheint.[2] Doch dürfte die Aufnahme dieser Arten in seine Tabelle auf jene Funde bei Wieskau, nördlich von Pilsen, zurückzuführen sein, über die er 1882 in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, S. 252 berichtet, die bezüglich ersterer Art aber allerdings auf »nur ein kurzes Mittelbruchstück einer Fieder, deren Blättchen jedoch nur auf diese Art zu deuten waren« und bezüglich letzterer auf »ein kleines, wenig gut erhaltenes Fragment« sich beschränken. Es kann der Nachweis daher nicht einmal als sicher betrachtet werden, wenn das Vorkommen — so vereinzelt — allerdings auch nichts Auffallendes an sich hätte. Jedenfalls nehmen diese

---

[1] Vergleiche hiezu Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1896, S. 14 und 38 des Sep.-Abdr.

[2] Tabelle im »Archiv« etc., 1883.

Formen hier eine nach bisheriger Kenntniss nur ganz untergeordnete Stellung ein. Es tragen diese Schichten noch weit überwiegend den Charakter etwa der Radowenzer Schichten, denen sie ja auch stratigraphisch entsprechen.

Ähnliches muss vorläufig auch bezüglich der bisherigen Funde aus der grossen Ablagerungspartie von Manetin gesagt werden. Allerdings citirt auch hier K. Feistmantel[1] aus einem Schurf bei Aujezd (W von Manetin) *Walchia piniformis* Schloth. in »zwei unbedeutenden Bruchstücken«; doch gilt hierüber das soeben Gesagte in dem gleichen Masse.

Schwieriger scheint die Sachlage im Kladno-Rakonitzer Gebiete, indem hier nach den Berichten verschiedener Autoren nur ein einziger geschlossener Flötzzug, der Kounowaer Flötzzug, genannt wird, der über den Araukariten führenden Kaolinsandsteinen auftritt, und über den sich bald wieder ähnliche Sandsteine oder rothe Schieferthone mit Kalkeinlagen einstellen. Seine Flora[2] enthält jedoch anscheinend etwas reichlicher permische Typen beigemischt, wenn dies vielleicht auch nur auf die überhaupt genauere Kenntniss der Pflanzenreste dieser Ablagerungen zurückzuführen ist, da hier abweichend von den Pilsener Vorkommnissen, wo er über Schurfversuche nie hinausgelangt ist, ein regerer Bergbau auf diesen Hangendflötzen umgeht. K. Feistmantel zählt 1880 zwar aus diesem Hangendzuge nur *Calamites gigas* Brongn. — als hier in Betracht kommend — auf, fügt jedoch schon 1882 *Callipteris conferta* Brongn., *Taeniopteris* c. f. *coriacea* Göpp., *Odontopteris* c. f. *Permiensis* Brongn.(?) hinzu, welch letztere zwei Arten ihm allerdings wieder nur in je einem kleinen oder höchst mangelhaft erhaltenen Bruchstück vorlagen. Die Arten der Verzeichnisse dieser beiden Jahre erscheinen dann nach einigen Streichungen, sowie einigen geringen Hinzufügungen 1883 in seiner zusammenfassenden Studie über die mittelböhmischen Steinkohlenablagerungen in die Tabelle daselbst ausschliesslich aufgenommen.

---

[1] K. Feistmantel, l. c. 1882, S. 243.

[2] K. Feistmantel, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1880, S. 28 und 1882, S. 247, sowie Archiv etc., 1883, Tabelle.

Seiner Lage innerhalb der gesammten Schichtenserie nach hätten wir in diesem Schichtencomplex — sofern er den bisherigen Nachrichten entsprechend ein einheitlicher ist — daher wieder das Niveau der Radowenzer Schichten zu erkennen. Die Flora weist jedoch schon, wie anscheinend in ganz Mittelböhmen, vereinzelt Arten des Rothliegenden auf, wie wohl hier an der Scheide beider Formationen a priori nicht anders zu erwarten. Wahrscheinlich werden sie sich bei genauerer Durchforschung auch in der Pflanzenwelt der Radowenzer Schichten ganz ebenso finden.

Es erübrigt schliesslich noch, auch auf die in den böhmischen Steinkohlenablagerungen vorkommenden zahlreichen Reste auch thierischen Lebens mit einigen Worten zu sprechen zu kommen. Sie sind durch ihre Zahl und gute Erhaltung sogar zu einer Hauptquelle der Erkenntniss des Thierlebens damaliger Zeit geworden. Doch so ausserordentlich werthvoll diese Funde für die Paläontologie sind, so ist ihre Bedeutung für die Stratigraphie vorläufig eine ganz untergeordnete.

Wirbellose Thiere haben bisher fast ausschliesslich nur die tieferen Horizonte — Radnitzer und Nürschaner Schichten — geliefert. Es sind etwa ein halbes Hundert Arten, die sich auf Würmer, Crustaceen, Arachniden, Myriapoden und Insecten vertheilen und hauptsächlich aus der Umgebung von Rakonitz, Radnitz, dann Nürschan etc. stammen.

Hauptfundort der ausserordentlich viel wichtigeren Wirbelthierreste, besonders der Stegocephalen, sind die Gasschiefer der Umgebung von Nürschan (Plattenkohlenflötz, »Nürschaner« Flötz); einige wenige stammen auch aus den gleichen Gasschiefern von Tremoschna, beide in der Nähe von Pilsen.

Eine zweite wichtige Lagerstätte derselben ist die im Hangenden des Kounowaer Flötzzuges befindliche »Schwarte« (hauptsächlich im Schlan-Rakonitzer Reviere), eine dritte, wenn auch beträchtlich minder ergiebige, die Brandschiefer und bituminösen Mergelkalke der Braunauer Schichten am Nordostflügel des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens; endlich sind auch aus den hiehergehörigen Schichten am Südfusse des Riesengebirges eine erhebliche Anzahl von Fischresten, sowie von etlichen Saurierfussspuren bekannt geworden.

Wie man aus diesen Fundortsangaben ersieht, stammen diese Vertebraten-Reste — von den Wirbellosen wollen wir ganz absehen — aus Schichten von ganz verschiedenem Niveau: »Nürschaner« Schichten, »Kounowaer« Schichten und »Braunauer« Schichten, betreffs derer es daher durchaus nicht angeht, sie auf Grund dieser isolirt dastehenden, darum aber natürlich um so mehr ins Auge fallenden Wirbelthiervorkommen ohneweiters als gleichalterig zu erklären, wie dies sehr oft geschah und noch geschieht.

Unsere diesbezüglichen Ansichten hatten wir schon anderenorts Gelegenheit, des Ausführlichen auseinanderzusetzen;[1] hier sei nur kurz angedeutet, dass wir die correspondirende Carbon- und Permfauna und ihr gegenseitiges Verhältniss noch viel zu wenig kennen, um deductiv aus einer solchen, speciell vorliegenden Fauna Schlüsse auf das Alter der bezüglichen Schichten ableiten zu können. Was wir aber davon wissen, ist keineswegs darnach, obigen, aus der Flora und dem stratigraphischen Vorkommen geschöpften Resultaten etwa irgendwie zu widersprechen.

Es bleiben uns also zur Beurtheilung des Altersverhältnisses unserer Ablagerungen vorläufig nur die Pflanzen zur Verfügung. Und welche Schlüsse sich bei Benützung derselben ergeben, wenn man nicht einzelne Schichten aus dem Zusammenhange herausgerissen, sondern die ganze Serie der Ablagerungen auf der einen Seite mit der ganzen Serie der Ablagerungen auf der anderen Seite zum gegenseitigen Vergleich bringt und in toto einander gegenüberstellt, wurde in den vorangehenden Zeilen darzulegen versucht. Es haben sich beiderseits einige hervorstechende, einander parallel laufende Entwicklungsphasen constatiren lassen, um die herum die übrigen, sonst weniger durch gemeinsame Charakteristika bezeichneten, sich natürlich und von selbst gruppirten und einfügten.

Wir sind hiedurch zu einer Parallelisirung der mittel- und nordböhmischen Steinkohlenablagerungen gelangt, bei welcher an der Basis der ganzen Serie die Radnitzer sammt den

---

[1] Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1896 und Verhandl. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1897, Nr. 16.

Nürschaner Schichten ungefähr den Schatzlarer Schichten — wahrscheinlich dem jüngeren Theil derselben — und gegen oben schliesslich die sogenannten »Kounowaer Schichten« beiläufig den Radowenzer Schichten zu entsprechen hätten, unabhängig davon, wie man deren Auftheilung auf das Carbon und Perm vornimmt. Nachdem jedoch die Radowenzer Schichten wohl zweifelsohne den oberen Ottweiler Schichten noch gleichgestellt werden müssen, und diese nach der heute gangbaren Auffassung das Endglied der Kohlenformation darstellen, ergibt sich auch für unsere Ablagerungen die bezügliche Formationsbezeichnung von selbst. Erst mit den den Kounowaer Flötzzug folgenden rothen Schiefern oder der »Schichtengruppe der oberen rothen Schiefer« der Pilsener Mulde, vielleicht auch schon mit den höchsten Schichten der Complexe der Kounowaer Schichten oder der »Schichtengruppe der dunkelgrauen Schiefer« hätte das Rothliegende zu beginnen.

Es wird dieser Vertheilung auch dadurch noch das Wort geredet, dass hienach die Radnitzer Schichten den Saarbrückener Schichten gegenübergestellt werden müssten, was der beiderseitigen Flora auch thatsächlich entspricht, wie von allen Autoren ohne jegliches Bedenken bisher zugegeben wurde.

Zum Schlusse sei in nachfolgender Tabelle der Versuch gemacht, die in den vorangehenden Zeilen ausgeführten Ansichten bezüglich des gegenseitigen Altersverhältnisses unserer böhmischen Steinkohlenablagerungen graphisch zum Ausdruck zu bringen. Es braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, dass diese Tabelle nichts weniger denn als absoluter Massstab dienen, sondern bloss in den allgemeinsten Zügen dem ungefähren Synchronismus der einzelnen hervorstechenden Phasen in der Entwicklung der verschiedenen Kohlenbecken zur Darstellung verhelfen soll.

Niederschlesisch-böhmisches Becken	Umgebung von Pilsen	Umgebung von Kladno-Rakonitz	Saar-Revier	
Braunauer Schichten	Schichtengruppe der oberen rothen Schiefer	Rothe Sandsteine und Schiefer	Cuseler Schichten	Roth-liegend
Porphyre	Schichtengruppe der dunkelgrauen Schiefer	Kounowaer Schichten	obere (Ottweiler Schichten)	Oberes (productives) Carbon
Radowenzer Schichten *Radowenzer Flötze*	*Flötzzug*	*Flötzzug mit Schwarte*		
Hexenstein-Arkosen *(mit Arankariten)*	Schichtengruppe der unteren rothen Schiefer (mit Kaolinsandsteinen und *Arankariten*)	rothe und graue Sandsteine und rothe Schiefer (mit *Arankariten*)	mittlere (Arkosen mit *Arankariten*) (Ottweiler Schichten)	
Schwadowitzer Schichten *Schwadowitzer Flötzzug*	*(Flötzschmitzen)*		untere (Ottweiler Schichten)	
	Nürschauer Flötz	*Lubnaer Flötz*		
Schatzlarer Schichten *Xaveristollen-Zdiareker Flötze*	*Radnitzer Flötze*	*Radnitzer Flötze*	Saarbrückener Schichten	
Schatzlarer Flötze				
Waldenburger Schichten *(Liegendzug)*	Grundgebirge (zumeist archäische Phyllite)		Grundgebirge (Devon)	